

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-341330

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl. H04L 12/56  
G06F 13/00  
H04L 12/46  
H04L 12/28  
H04L 12/66

(21)Application number : 11-148425

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 27.05.1999

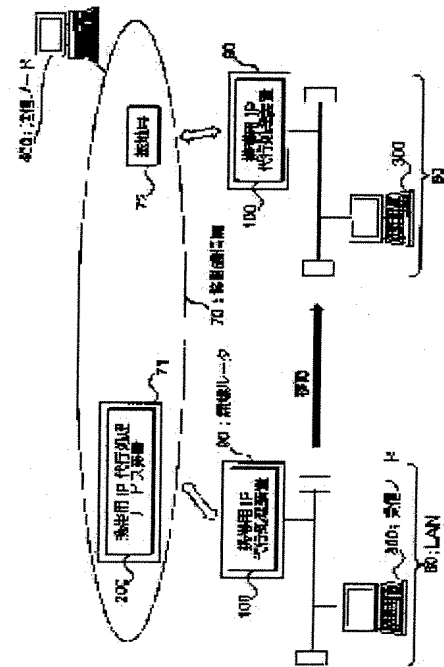
(72)Inventor : ONOE HIROKO

## (54) COMMUNICATION PROTOCOL PROXY PROCESSING METHOD, COMMUNICATION PROTOCOL PROXY PROCESSING UNIT AND COMMUNICATION PROTOCOL PROXY PICTURE SERVICE UNIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To transfer a packet addressed to a node in a sub network to the node without individually noticing a proxy processing node of a new address of each node on a moved sub network to.

**SOLUTION:** The method has a step where a LAN 80 informs a mobile communication network 70 about a set of a main prefix assigned to the LAN 80 before the movement of the LAN 80, its prefix length, a present prefix assigned to the LAN 80 after the movement and its prefix length, a step where the mobile communication network 70 acquires an address of a radio router 90 in the LAN 80, gives a tunneling header using the address for a destination address to a packet to a node in the LAN 80 and the packet is transferred to the LAN 80, and a step where the radio router 90 eliminates the tunneling header, changes the prefix included in the destination address into the present prefix and the header is transferred to a reception node 300.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3589089

[Date of registration] 27.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The wide area network by which said vicarious execution processing node is connected with the movable subnetwork which has the vicarious execution processing node and at least one receiving node which carry out routing of the packet to the destination address is included. With and combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork In the network which is the communications protocol which specifies the address of a node and mounted the communications protocol which enabled tunneling processing It is a communications protocol vicarious execution art for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork. The notice step which said subnetwork notifies that a group with the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, the present global identifier assigned to said subnetwork after migration, and the local identifier of said vicarious execution processing node is to said wide area network, The tunneling header grant step to which said wide area network gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address to the packet addressed to said receiving node, and generates a tunneling packet, The tunneling packet transfer step which transmits said tunneling packet to said vicarious execution processing node, The tunneling header removal step which removes said tunneling header from said tunneling packet, The destination address conversion step which changes into said present global identifier the global identifier contained in the destination address of the packet addressed to said receiving node which the tunneling header was removed by said tunneling header removal step, and was obtained, The communications protocol vicarious execution art characterized by having the packet transfer step which transmits the packet by which the global identifier of a destination address was changed by said destination address conversion step to said receiving node.

[Claim 2] It is the communications protocol vicarious execution art according to claim 1 which said communications protocol is Internet Protocol and is characterized by said global identifier being the combination of a prefix and prefix length.

[Claim 3] It is the communications protocol vicarious execution art according to claim 1 which said wide area network is a mobil radio communication network, and is characterized by said vicarious execution processing node being a wireless router.

[Claim 4] The communications protocol vicarious execution art according to claim 1 characterized by having the global identifier modification directions step it is directed that gives the tunneling header to which said wide area network includes the address of said vicarious execution processing node in the packet addressed to said receiving node as a destination address before the transmission to the transmitting agency node of the packet addressed to said receiving node.

[Claim 5] It is equipment connected to the wide area network while being included by the movable subnetwork which has at least one receiving node. With combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork It is the communications protocol which specifies the address of a node, and is

a communications protocol vicarious execution processor for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork in the network which mounted the communications protocol which enabled tunneling processing. A sub storage means to memorize the present global identifier assigned to said subnetwork after migration, and the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, Match said present global identifier, said old global identifier, and the local identifier of self-equipment, and it registers by said wide area network side. A registration demand means to require that the tunneling packet which connoted the packet addressed to said receiving node should be transmitted to self-equipment, A packet receiving means to receive the tunneling packet addressed to self-equipment, and the packet by which endocyst was carried out to said tunneling packet are extracted. A header conversion means to change into said present global identifier the global identifier contained in the destination address, The communications protocol vicarious execution processor characterized by providing a packet transfer means to transmit the packet by which the global identifier was changed with said header conversion means to said receiving node.

[Claim 6] It is the communications protocol vicarious execution processor according to claim 5 which said communications protocol is Internet Protocol and is characterized by said global identifier being the combination of a prefix and prefix length.

[Claim 7] It is the communications protocol vicarious execution processor according to claim 5 characterized by for said wide area network being a mobil radio communication network, and said registration demand means and said packet receiving means communicating with said wide area network through a radio channel.

[Claim 8] It is equipment included by the wide area network connected to the movable subnetwork which has the vicarious execution processing node and at least one receiving node which carry out routing of the packet to the destination address. With combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork In the network which is the communications protocol which specifies the address of a node and mounted the communications protocol which enabled tunneling processing It is communications protocol vicarious execution processing service equipment for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork. A broader-based storage means to match and memorize the present global identifier assigned to said subnetwork after migration, the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, and the local identifier of said vicarious execution processing node, A path request means to request said wide area network to carry out routing of the packet addressed to said receiving node to self-equipment, A packet reception vicarious execution means to receive the packet addressed to said receiving node, A tunneling header grant means to give the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address to the packet received by said packet reception vicarious execution means, and to generate a tunneling packet, Communications protocol vicarious execution processing service equipment characterized by providing a packet transfer means to transmit said tunneling packet to said subnetwork.

[Claim 9] It is communications protocol vicarious execution processing service equipment according to claim 8 which said communications protocol is Internet Protocol and is characterized by said global identifier being the combination of a prefix and prefix length.

[Claim 10] It is communications protocol vicarious execution processing service equipment according to claim 8 characterized by for said wide area network being a mobil radio communication network, for said vicarious execution processing node being a wireless router, and said packet transfer means communicating with said subnetwork through a radio-transmission way.

[Claim 11] Communications protocol vicarious execution processing service equipment according to claim 8 characterized by providing a directions means corresponding to destination migration to transmit the message it is directed that gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node in the packet addressed to said receiving node as a destination address before the transmission to the transmitting agency node of the packet

received by said packet reception vicarious execution means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the communications protocol vicarious execution processor for realizing the communications protocol vicarious execution art which transmits the packet between the node of the arbitration on the network where the vicarious execution processing of a communications protocol performed to movable nodes, such as a pocket mold node and a node on a movable subnetwork, was started, especially two or more nodes were connected, and a movable node via other nodes, and the approach concerned, and communications protocol vicarious execution processing service equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the computer network which uses the Internet the start, usually IP (Internet Protocol) of an industry standard is adopted, and each node in a network needs to have the IP address which is the address of the proper on IP in this case. Fundamentally, the packet transmitted and received between each node needs to correspond fixed [ an IP address and the location of a node ] at 1 to 1 from routing being carried out based on the IP address concerned.

[0003] By the way, in recent years, a movable pocket mold terminal is permeating quickly easily, and the case where this is used as a node (henceforth, pocket mold node) of a computer network is increasing. However, in the conventional IP, if a pocket mold node moves to other locations on a network, routing of the packet addressed to a pocket mold node will not be carried out to the pocket mold node concerned. So, by the next generation IP (this specification henceforth, portable [ IP ]) proposed in the committee for a standardization of the Internet, such as IETF (Internet Engineering Task Force), even if a pocket mold node moves, the communications protocol vicarious execution processing which can carry out routing of the packet addressed to the node concerned correctly is specified.

[0004] In this communications protocol vicarious execution processing, a pocket mold node moves into other subnetworks, and if it detects that originated in this migration and the IP address was re-assigned, the newly assigned IP address will be notified to the vicarious execution processing node in the subnetwork which belonged before. Henceforth, the packet addressed to a pocket mold node is encapsulated by the tunneling header, and is transmitted to a pocket mold node from the vicarious execution processing node concerned.

[0005] Hereafter, actuation of the computer network which adopted the above-mentioned communications protocol vicarious execution art with reference to drawing 10 is explained. In drawing 10, 10 is 21, wide area networks, such as the Internet, and 22 are LANs (Local Area Network), respectively, and the wide area network 10 connects mutually. 31 and 32 are the routers connected to the wide area network 10, respectively, a router 31 is included by LAN21 and the router 32 is included by LAN22.

[0006] The receiving node which receives the packet by which 40 was transmitted to self from the node of the arbitration in a computer network, and 51 and 52 are portable IP vicarious execution processors, respectively, and portable IP vicarious execution processor 51 is arranged in a router 31, and portable IP vicarious execution processor 52 is arranged in the router 32. 60

is a certain transmitting node in a computer network, and transmits the packet addressed to receiving node 40 here.

[0007] In the configuration mentioned above, when the receiving node 40 moves to LAN22 from LAN21, the receiving node 40 notifies the newly given IP address to portable IP vicarious execution processor 51 of LAN21 through portable IP vicarious execution processor 52 of LAN22. Under such a situation, if the transmitting node 60 transmits the packet addressed to receiving node 40 to not knowing, this packet will be intercepted [ that the receiving node 40 moved and ] by portable IP vicarious execution processor 51 of LAN21, and a receiving node 40 HE transfer is carried out through portable IP vicarious execution processor 52.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the subnetwork (for example, LAN) not only containing a single receiving node but a vicarious execution processing node (router which has portable IP vicarious execution processor) moves, even if the packet addressed to a receiving node is transmitted from the transmitting node which does not know that the receiving node moved, routing of this packet is not carried out to a vicarious execution processing node. That is, the packet concerned is not received by the vicarious execution processing node, therefore the packet concerned does not reach to a desired receiving node.

[0009] Although the packet addressed to a receiving node transmitted from the transmitting node which does not know that the receiving node moved as mentioned above is received on the other hand to a desired receiving node when the vicarious execution processing node is arranged out of the subnetwork which moved, the IP address to which each node on the subnetwork which moved was newly given will be notified according to an individual to a vicarious execution processing node. That is, the above-mentioned notice will be performed about all the nodes on the subnetwork which moved, and it is inefficient-like.

[0010] In view of the situation mentioned above, it succeeds in this invention, and it aims at offering the communications protocol vicarious execution processor for realizing the communications protocol vicarious execution art which can transmit the packet addressed to a receiving node which moved to the receiving node concerned certainly, and the approach concerned, and communications protocol vicarious execution processing service equipment, without each node on the subnetwork which moved notifying the new address to a vicarious execution processing node according to an individual.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above, a communications protocol vicarious execution art according to claim 1 The wide area network by which said vicarious execution processing node is connected with the movable subnetwork which has the vicarious execution processing node and at least one receiving node which carry out routing of the packet to the destination address is included. With and combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork In the network which is the communications protocol which specifies the address of a node and mounted the communications protocol which enabled tunneling processing It is a communications protocol vicarious execution art for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork. The notice step which said subnetwork notifies that a group with the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, the present global identifier assigned to said subnetwork after migration, and the local identifier of said vicarious execution processing node is to said wide area network, The tunneling header grant step to which said wide area network gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address to the packet addressed to said receiving node, and generates a tunneling packet, The tunneling packet transfer step which transmits said tunneling packet to said vicarious execution processing node, The tunneling header removal step which removes said tunneling header from said tunneling packet, The destination address conversion step which changes into said present global identifier the global identifier contained in the destination address of the packet addressed to said receiving node which the tunneling header was removed by said tunneling header removal step, and was obtained, It is characterized by having the packet transfer step which transmits

the packet by which the global identifier of a destination address was changed by said destination address conversion step to said receiving node.

[0012] Furthermore in the above-mentioned approach, said communications protocol is made into Internet Protocol. It is good also as combination of a prefix and prefix length, and said global identifier (claim 2) Use said wide area network as a mobil radio communication network, and in said vicarious execution processing node, it is good also as a wireless router and said wide area network receives the transmitting agency node of the packet addressed to said receiving node (claim 3). The global identifier modification directions step it is directed to the packet addressed to said receiving node that gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address before the transmission may be prepared (claim 4).

[0013] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, a communications protocol vicarious execution processor according to claim 5 It is equipment connected to the wide area network while being included by the movable subnetwork which has at least one receiving node. With combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork It is the communications protocol which specifies the address of a node, and is a communications protocol vicarious execution processor for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork in the network which mounted the communications protocol which enabled tunneling processing. A sub storage means to memorize the present global identifier assigned to said subnetwork after migration, and the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, Match said present global identifier, said old global identifier, and the local identifier of self-equipment, and it registers by said wide area network side. A registration demand means to require that the tunneling packet which connoted the packet addressed to said receiving node should be transmitted to self-equipment, A packet receiving means to receive the tunneling packet addressed to self-equipment, and the packet by which endocyst was carried out to said tunneling packet are extracted. It is characterized by providing a header conversion means to change into said present global identifier the global identifier contained in the destination address, and a packet transfer means to transmit the packet by which the global identifier was changed with said header conversion means to said receiving node.

[0014] If the tunneling packet addressed to self-equipment was transmitted by said present global identifier and said old global identifier matching, and registering them by said wide area network side according to this configuration, after this will be received and this tunneling header will be removed, the global identifier contained in the destination address of a packet is changed into said present global identifier, and the packet after modification is transmitted to a subnetwork.

[0015] Furthermore, it is \*\* [ in the above-mentioned communications protocol vicarious execution processor, it makes said communications protocol into Internet Protocol, and it is good also considering said global identifier as combination of a prefix and prefix length, it uses said wide area network as a mobil radio communication network (claim 6) and you may make it said registration demand means and said packet receiving means communicate with said wide area network through a radio channel ] (claim 7).

[0016] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, communications protocol vicarious execution processing service equipment according to claim 8 It is equipment included by the wide area network connected to the movable subnetwork which has the vicarious execution processing node and at least one receiving node which carry out routing of the packet to the destination address. With combination with the local identifier for discriminating a node from the global identifier for identifying said subnetwork within said subnetwork In the network which is the communications protocol which specifies the address of a node and mounted the communications protocol which enabled tunneling processing It is communications protocol vicarious execution processing service equipment for transmitting the packet addressed to said receiving node to this receiving node after migration of said subnetwork. A broader-based storage means to match and memorize the present global identifier assigned to said subnetwork

after migration, the old global identifier currently assigned to said subnetwork before migration, and the local identifier of said vicarious execution processing node, A path request means to request said wide area network to carry out routing of the packet addressed to said receiving node to self-equipment, A packet reception vicarious execution means to receive the packet addressed to said receiving node, A tunneling header grant means to give the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address to the packet received by said packet reception vicarious execution means, and to generate a tunneling packet, It is characterized by providing a packet transfer means to transmit said tunneling packet to said subnetwork.

[0017] According to this configuration, the packet (packet addressed to said receiving node) which contains said old global identifier in a destination address arrives at communications protocol vicarious execution processing service equipment, and the equipment concerned receives this, gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node in this packet as a destination address, and transmits it to said subnetwork. In this way, the transmitted packet is received by said vicarious execution processing node. Therefore, after said vicarious execution processing node removes a tunneling header, the packet which arrived at communications protocol vicarious execution processing service equipment reaches a desired node by transmitting to the node according to the local identifier in a destination address.

[0018] Furthermore, said communications protocol is made into Internet Protocol in the above-mentioned communications protocol vicarious execution processing service equipment. Said global identifier is good also as combination of a prefix and prefix length, and (claim 9) Use said wide area network as a mobil radio communication network, and said vicarious execution processing node is made into a wireless router. As opposed to the transmitting agency node of the packet which you may make it said packet transfer means communicate with said subnetwork through a radio-transmission way, and was received by said packet reception vicarious execution means (claim 10) A directions means corresponding to destination migration to transmit the message it is directed that gives the tunneling header which includes the address of said vicarious execution processing node as a destination address before the transmission may be formed in the packet addressed to said receiving node (claim 11).

[0019]

[Embodiment of the Invention] In advance of concrete explanation of 1 operation gestalt of this invention, the statement of principles which this invention has adopted, and the implementation plan for realizing processing based on the plan concerned in this operation gestalt are explained first. In addition, with this operation gestalt, the communications protocol set as the object of vicarious execution service is portable [ which adopted the 128-bit address expression / IP ] (for example, IPv6:IP version 6).

[0020] A: In statement-of-principles this invention, a vicarious execution processing server is arranged to the wide area network side besides the subnetwork which moves, migration exchange of a subnetwork is offered by communicating between the vicarious execution processing node by the side of a subnetwork, and the above-mentioned vicarious execution processing server, and the vicarious execution service of the communications protocol processing represented by reception of a packet is made to provide.

[0021] B: A prefix is assigned to each subnetwork which constitutes the whole in portable [ in an implementation plan book operation gestalt / IP ]. Since the die length (henceforth, prefix length) of this prefix is not being fixed, the address (host address) of a node portable [ IP ] is encoded in the group of the 128-bit address and the prefix length containing a prefix (global identifier). With this operation gestalt, when a subnetwork moves, a vicarious execution processing node requests vicarious execution processing portable [ IP ] from a vicarious execution processing server using the prefix (henceforth, the present prefix) newly assigned to the subnetwork concerned, its prefix length and the prefix (the old prefix) currently assigned before migration, and its prefix length.

[0022] Moreover, with this operation gestalt, in order that a vicarious execution processing server may avoid moving with each subnetwork, a vicarious execution processing server is

arranged to the wide area network side corresponding to portable [ IP ]. Furthermore, with this operation gestalt, the portability of a subnetwork is secured by using a wide area network as a mobil radio communication network, and making the vicarious execution processing node in each subnetwork into a wireless router.

[0023] Finally, with this operation gestalt, it is carried out by a prefix and its prefix length being sent and received by vicarious execution registration of portable IP processing bundling up between the vicarious execution processing server by the side of a mobil radio communication network, and the vicarious execution processing node by the side of the subnetwork concerned at the time of migration of a subnetwork. Moreover, vicarious execution processing portable [ IP ] is realized by this operation gestalt by transmitting the tunneling packet obtained using a prefix and its prefix length between a vicarious execution processing server and a vicarious execution processing node.

[0024] C: Explain 1 operation gestalt of this invention with reference to a drawing below a whole configuration. In addition, this invention is not limited to this operation gestalt, but modification various by within the limits of the technical thought is possible for it. Drawing 1 is drawing showing the configuration of the communication system which adopted portable IP vicarious execution art by 1 operation gestalt of this invention. In this drawing, the mobil radio communication network corresponding to portable [ IP ] in 70 and 80 are LANs (subnetwork) corresponding to portable [ IP ], and wireless connection is made at the mobil radio communication network 70. The wireless router (vicarious execution processing node) which performs routing of a packet between the subnetworks (LAN80) by which cable connection of 90 was made with the high order network (mobil radio communication network 70) by which wireless connection was made, and 100 are portable IP vicarious execution processors arranged in the wireless router 90. About the detail of the function of portable IP vicarious execution processor 100, it mentions later.

[0025] 300 is a receiving node which receives the packet transmitted to self from the node of the arbitration in a system, and is connected to LAN80. 200 is portable IP vicarious execution processing service equipment which communicates with portable IP vicarious execution processor 100, and performs portable IP vicarious execution processing, and is arranged in the mobil radio communication network 70. About the detail of the function of portable IP vicarious execution processing service equipment 200, it mentions later. Moreover, 71 and 72 are the base stations of a mobil radio communication network 70, respectively, and establish a radio channel between the wireless routers 90 and local stations which exist in each area. The communication link between LAN80 and a mobil radio communication network 70 is performed through this radio channel.

[0026] 400 is a certain transmitting node in a system, and transmits the packet addressed to receiving node 300 here. In addition, in drawing, although the transmitting node 400 directly connected to the mobil radio communication network 70 was illustrated, it is good like the receiving node 300 also considering the node by which wireless connection was made through the wireless router (or cable router) and the base station at the mobil radio communication network 70 as a transmitting node 400.

[0027] D: Explain the configuration of the important section of the above-mentioned communication system with reference to the configuration, next drawing 2 of an important section. Drawing 2 is portable IP vicarious execution processor 100 in the above-mentioned communication system, portable IP vicarious execution processing service equipment 200, and the block diagram showing the configuration of the receiving node 300.

[0028] D-1: The portable IP vicarious execution processor 100 portable IP vicarious execution processor 100 has the present prefix attaching part 110, the prefix Management Department 120, the prefix registration section (registration demand means) 130, the packet reception section (packet receiving means) 140, the header transducer (header conversion means) 150, the packet transfer section (packet transfer means) 160, and the prefix managed table 170. The above-mentioned present prefix attaching part 110, the prefix Management Department 120, and the prefix managed table 170 constitute the sub storage means.

[0029] The present prefix attaching part 110 holds the present prefix and its prefix length.

Moreover, the present prefix attaching part 110 When LAN80 containing self-equipment 100 moved In differing from the present prefix which the prefix periodically notified from the lower layer interface located in the high order of a WAN (Wide Area Network) protocol and the physical layer and its prefix length are holding, and its prefix length The prefix notified from the lower layer interface and its prefix length are held as the present prefix and its prefix length. While supplying these present prefix, and its prefix length and those expiration dates to the prefix Management Department 120, the present prefix and prefix length are sent out to LAN80 which includes self-equipment 100. In addition, the present prefix attaching part 110 supplies those new expiration dates to the prefix Management Department 120 serially, also when in agreement with the present prefix which the prefix periodically notified from a lower layer interface and its prefix length are holding, and its prefix length.

[0030] The prefix Management Department 120 will keep these on the prefix managed table 170, if the present prefix, its prefix length, and those expiration dates are received from the present prefix attaching part 110. In addition, although the main prefix otherwise assigned to LAN80 which included self-equipment 100 mainly, its prefix length, those expiration dates, and the prefix assigned in the past, its prefix length and those expiration dates can be kept on the prefix managed table 170, in order to avoid that explanation becomes complicated, only the former shall be kept here. In addition, if the present prefix, its prefix length, and those expiration dates are kept by the prefix Management Department 120, the prefix and its prefix length within the expiration date in the prefix managed table 170 will turn into only the present prefix and its prefix length. Moreover, the prefix Management Department 120 reads the contents of the prefix managed table 170, and answers an inquiry from the outside.

[0031] Through the prefix Management Department 120, the prefix registration section 130 acquires the main prefix, its prefix length and present prefix, and its prefix length, and transmits a registration message including these and the address of self-equipment 100 to portable IP vicarious execution processing service equipment 200 through the lower layer interface located in the high order of a WAN protocol and the physical layer. This registration message is a message of a purport which requests portable IP vicarious execution processing.

[0032] The packet reception section 140 receives the packet addressed to self-equipment 100 from the lower layer interface located in the high order of a WAN protocol and the physical layer.

[0033] In the case of the packet in which the packet received by the packet reception section 140 includes the address of self-equipment 100 in the destination address of a tunneling header, the header transducer 150 asks the present prefix to the main prefix contained to the prefix Management Department 120 in the destination address of the packet concerned, after removing a tunneling header, it rewrites the prefix in the destination address concerned to it by the present prefix, and sends the packet after rewriting to it to the packet transfer section 160.

[0034] The packet transfer section 160 transmits the packet from the header transducer 150 to the receiving node 300 through the lower layer interface located in the high order of a LAN protocol and the physical layer.

[0035] D-2: Portable IP vicarious-execution processing service equipment 200 portable IP vicarious-execution processing service equipment 200 has the prefix attaching part 210, the prefix Management Department 220, the path request section (path request means) 230, the packet reception vicarious-execution processing section (packet reception vicarious-execution means) 240, the tunneling header grant section (tunneling header grant means) 250, the packet transfer section (packet transfer means) 260, a prefix managed table 270, and the directions section (the directions means corresponding to destination migration) 280 corresponding to destination migration. The above-mentioned prefix attaching part 210, the prefix Management Department 220, and the prefix managed table 270 constitute the broader-based storage means.

[0036] The prefix attaching part 210 receives the registration message from portable IP vicarious execution processor 100 through a WAN protocol and the physical layer, and holds the main prefix in this message, its prefix length and present prefix and its prefix length, and the address of portable IP vicarious execution processor 100.

[0037] The prefix Management Department 220 reads the contents of the prefix managed table 270, and answers an inquiry from the outside while it keeps the information held by the prefix attaching part 210 on the prefix managed table 270.

[0038] The path request section 230 sends out the path request message which includes the address of equipment 200 with the main prefix concerned and its prefix length to a WAN protocol and the physical layer so that routing of the packet which contains the main prefix registered into the prefix managed table 270 in a destination address may be carried out to self-equipment 200.

[0039] The packet reception vicarious execution processing section 240 receives the packet (packet which contains the main prefix registered into the prefix managed table 270 in a destination address) which demanded routing through a WAN protocol and the physical layer, when the path request section 230 sends out a path request message.

[0040] If the above-mentioned packet (packet addressed to portable IP vicarious execution processor 100) is received by the packet reception vicarious execution processing section 240, the tunneling header grant section 250 will be asked to the prefix Management Department 220, will acquire the address of portable IP vicarious execution processor 100, and will give a tunneling header to the packet concerned.

[0041] If the packet to which the tunneling header was given by the tunneling header grant section 250 is received, the packet transfer section 260 determines the output interface to the equipment (portable IP vicarious execution processor 100) of a destination address, and sends out the packet concerned to a WAN protocol and the physical layer using the output interface concerned.

[0042] The directions section 280 corresponding to destination migration transmits the message which directs to give the tunneling header which includes the address of portable IP vicarious execution processor 100 as a destination address through a WAN protocol and the physical layer before transmission of the packet to the destination address containing the main prefix concerned to the transmitting agency node of the packet concerned, when the destination address of the packet received by the packet reception vicarious execution section 240 contains the main prefix registered into the prefix managed table 270.

[0043] D-3: The receiving node 300 receiving node 300 has the prefix receive section 310, the self-node address Management Department 320, the packet reception section 330, and the self-node managed table 340. The prefix receive section 310 receives the prefix and prefix length who were assigned to self-equipment 300 from the lower layer interface located in the upper layer of a LAN protocol and the physical layer.

[0044] The self-node address Management Department 320 reads the contents of the self-node address managed table 340, and answers an inquiry from the outside while it constitutes a self-node address using the prefix and prefix length who were received by the prefix receive section 310 and registers this into the self-node address managed table 340.

[0045] The packet reception section 330 receives the packet addressed to a self-node address registered into the managed table 340.

[0046] E: Explain actuation, next actuation of the above-mentioned communication system with reference to drawing 3 - drawing 9 . In addition, in drawing 3 - drawing 9 , the same sign is attached about the part which is common in drawing 1 . Moreover, in this operation gestalt, x, and y, z and a express the single figure (namely, 4 bits) of a hexadecimal, respectively, and according to the general notation, the prefix and the address with which it is expressed in these alphabetic characters insert a delimiter ":", and are written every 4 figures. Furthermore, in a drawing and subsequent explanation, in existing independently, without combining a prefix with the local address (local identifier) for identifying a node within a subnetwork, it has adopted as the tail of a prefix the notation which specifies number-of-bits n of the prefix concerned like "::

[0047] In addition, with this operation gestalt, since it is fixed to 128 bits, the die length of the address is omitting the notation of the number of bits in the tail of the address in a drawing and subsequent explanation. Moreover, in order to avoid that explanation becomes complicated, the explanation about the expiration date incidental to each prefix is omitted.

[0048] Drawing 3 – drawing 9 are the conceptual diagrams showing actuation of portable IP vicarious execution processing system at the time of LAN80 containing portable IP vicarious execution processor 100 and the receiving node 300 moving to the subordinate of a base station 72 from the subordinate of the base station 71 usually connected, respectively, and portable IP vicarious execution processing system performs processing shown in drawing 9 while performing in order processing shown in drawing 3 – drawing 8.

[0049] First, as shown in drawing 3, it exists in the subordinate of a base station 1, and if LAN80 to which prefix xxxx:xxxx:xxxx:xxxx::/64 are assigned moves to the subordinate of a base station 2, new prefix yyyy:yyyy:yyyy:yyyy::/64 will be assigned to LAN80. Thereby, yyyy:yyyy:yyyy:yyyy::/64 are kept by the prefix managed table 170 of portable IP vicarious execution processor 100 which exists in LAN80 as the present prefix. In addition, xxxx:xxxx:xxxx:xxxx::/64 are kept by the prefix managed table 170 as a main prefix at this time.

[0050] Next, as shown in drawing 4, the registration message containing main prefix xxxx:xxxx:xxxx:xxxx::/64, present prefix yyyy:yyyy:yyyy:yyyy::/64, and address yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzz of self-equipment 100 is transmitted to portable IP vicarious execution processing service equipment 200 from portable IP vicarious execution processor 100. Thereby, the address of the main prefix, the present prefix, and portable IP vicarious execution processor 100 is kept by the prefix managed table 270 (notice step).

[0051] Next, as shown in drawing 5, the path request message which requests that the packet to LAN80 by which prefix xxxx:xxxx:xxxx:xxxx::/64 were assigned to the mobil radio communication network 70 from portable IP vicarious execution processing service equipment 200 should be transmitted to self-equipment 200 is transmitted. The packet concerned will be received by portable IP vicarious execution processing service equipment 200, if the packet whose destination address is xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaa is transmitted from the transmitting node 400 by this as shown in drawing 6.

[0052] Next, a tunneling header is given to the above-mentioned packet with portable IP vicarious execution processing service equipment 200 (tunneling header grant step). The destination address in this tunneling header serves as address yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzz of portable IP vicarious execution processor 100, and the packet to which the tunneling header concerned was given is transmitted to portable IP vicarious execution processor 100 from portable IP vicarious execution processing service equipment 200, as shown in drawing 7 (tunneling packet transfer step).

[0053] next, in portable IP vicarious execution processor 100 which received the above-mentioned packet A tunneling header is removed from the packet concerned (tunneling header removal step). The destination address of a packet with which the tunneling header was removed is changed into yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:aaaa:aaaa:aaaa:aaaa from xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaa. Network (LAN80) side HEPAKETTO equivalent to (destination address conversion step) prefix yyyy:yyyy:yyyy:yyyy::/64 is transmitted (packet transfer step). As for this packet, the self-address is received by the receiving node 300 of yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:aaaa:aaaa:aaaa:aaaa.

[0054] Moreover, with portable IP vicarious execution processing service equipment 200 which received the packet from the transmitting node 400 to the receiving node 300, processing (global identifier modification directions step) which notifies destination address yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzz for the tunneling processing through portable IP vicarious execution processor 100 to the transmitting node 400 is performed in parallel to the processing mentioned above. The above-mentioned destination address notified to the transmitting node 400 is held in the transmitting node 400.

[0055] Henceforth, in the transmitting node 400, the packet to xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaa is sent out, after the tunneling header containing address yyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzz of portable IP vicarious execution processor 100 is given. That is, the packet from the transmitting node 400 to the receiving node 300 comes to be transmitted to the receiving node 300 through portable IP vicarious execution processor 100, without minding portable IP vicarious execution processing service equipment 200.

[0056] F: As explained more than the supplement, according to this operation gestalt, the packet

from the outside of LAN80 to the receiving node 300 in LAN80 is certainly transmitted to the receiving node 300 also at the time of migration of LAN80 containing portable IP vicarious execution processor 100. Moreover, a transfer of the packet addressed to all the nodes in LAN80 is attained by notifying the prefix which shows LAN80 to portable IP vicarious execution processing service equipment 200.

[0057] Furthermore, according to this operation gestalt, since the transmitting node 400 transmitted the packet using the tunneling header including the destination address concerned after notifying the destination address included in a tunneling header to the transmitting node 400 from portable IP vicarious execution processing service equipment 200, it is avoidable that a load and traffic concentrate on portable IP vicarious execution processing service equipment 200.

[0058] Moreover, since a mobil radio communication network is used for this operation gestalt as a wide area network and the next generation IP in the Internet is supported, advanced fusion to a mobil radio communication network and a computer network has been realized. Therefore, while the various data communication realized in the computer network field for many years is realizable also in the mobile communication field, the advanced portability realized from the beginning in the mobile communication field is realizable also in the computer network field.

[0059] Like previous statement, this invention is not restricted to the operation gestalt mentioned above. It is the range of the technical thought of this invention, for example, the following various modification etc. is possible.

(1) As long as it is the system which can deal with a local address independently, it replaces with the address of portable IP vicarious execution processor 100, and you may make it use the local address of portable IP vicarious execution processor 100 with the operation gestalt mentioned above, although the present prefix of LAN80 and the address of the prefix length and portable IP vicarious execution processor 100 are included in the registration message.

[0060] (2) With this operation gestalt, as mentioned above, if the message from the directions section 280 corresponding to destination migration of portable IP vicarious execution processing service equipment 200 is received, the transmitting node 400 Although it is made to perform the communication link after the node in LAN80 using the tunneling packet which made the destination address the address of portable IP vicarious execution processor 100 As long as portable IP vicarious execution processor 100 is equipped with a means to receive the usual packets other than a tunneling packet, you may make it send out the usual packet which is not a tunneling packet from the transmitting node 400.

[0061] For example, let it be the message to direct to change the prefix of the destination address of the packet concerned into the present prefix registered into the prefix managed table 270 before transmission of the packet of the destination address containing the main prefix registered into the prefix managed table 270 in the message from the directions section 280 corresponding to destination migration of portable IP vicarious execution processing service equipment 200. If the transmitting node 400 operates according to this message, the packet transmitted from the transmitting node 400 will reach portable IP vicarious execution processor 100, without minding portable IP vicarious execution processing service equipment 200, and routing will be carried out as a usual packet here.

[0062] (3) Don't restrict the communications protocol set as the object of vicarious execution processing to portable [ IP ]. In short, it has a tunneling function, and if it is the communications protocol which can specify the destination of a packet in the address which consists of an identifier (for example, prefix) assigned for every subnetwork, and an identifier (for example, local address) assigned within a subnetwork, it can be set as the object of the vicarious execution processing in this invention. Of course, any of adjustable/immobilization are sufficient as the die length of each above-mentioned identifier.

[0063] (4) Don't restrict a wide area network to a mobil radio communication network. What is necessary is just the network which permitted the communications protocol which could install portable IP vicarious execution processing service equipment 200 within the net which permits migration of a subnetwork and does not move with migration of a subnetwork in short, and was stated by (3).

[0064]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to this invention, it is received by the wide area network side, and the packet of subnet WAKUHE which moved is certainly transmitted to a subnetwork side. That is, even if the subnetwork which has at least one node moves, the communication link with the node in the subnetwork concerned and the node besides the subnetwork concerned is maintainable. Moreover, by migration, since the effectiveness same with having registered the address of all the nodes in the subnetwork concerned into vicarious execution processing by registering the global identifier newly assigned to the subnetwork by the wide area network side is acquired, as compared with the case where the address after each node moving according to an individual is registered, the amount of transfers of the packet for address registration can be reduced.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is drawing showing the configuration of the communication system which adopted portable IP vicarious execution art by 1 operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** They are portable IP vicarious execution processor 100 in this communication system, portable IP vicarious execution processing service equipment 200, and the block diagram showing the configuration of the receiving node 300.

**[Drawing 3]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 4]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 5]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 6]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 7]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 8]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 9]** It is a conceptual diagram for explaining actuation of this communication system.

**[Drawing 10]** It is the conceptual diagram showing the configuration of the computer network which adopted the conventional communications protocol vicarious execution art.

**[Description of Notations]**

70 Mobil Radio Communication Network

71 72 Base station

80 LAN

90 Wireless Router

100 Portable IP Vicarious Execution Processor

110 The Present Prefix Attaching Part

120 Prefix Management Department

130 Prefix Registration Section

140 Packet Reception Section

150 Header Transducer

160 Packet Transfer Section

170 Prefix Managed Table

200 Portable Internet Protocol Vicarious Execution Processing Service Equipment

210 Prefix Attaching Part

220 Prefix Management Department

230 Path Request Section

240 Packet Reception Vicarious Execution Section

250 Tunneling Header Grant Section

260 Packet Transfer Section

270 Prefix Managed Table

280 Directions Section corresponding to Destination Migration

300 Receiving Node

310 Prefix Receive Section

320 Self-Node Address Management Department

330 Packet Reception Section

340 Self-Node Address Managed Table  
400 Transmitting Node

---

[Translation done.]



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットをその宛先アドレスへルーティングする代行処理ノード及び少なくとも一つの受信ノードを有する移動可能なサブネットワークと前記代行処理ノードが接続される広域通信網とを包含し、かつ前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて、前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理方法であって、移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子と移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子及び前記代行処理ノードのローカル識別子との組を前記サブネットワークが前記広域通信網へ通知する通知ステップと、前記広域通信網が前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを前記受信ノード宛のパケットに付与してトンネリングパケットを生成するトンネリングヘッダ付与ステップと、前記トンネリングパケットを前記代行処理ノードへ転送するトンネリングパケット転送ステップと、前記トンネリングパケットから前記トンネリングヘッダを取り除くトンネリングヘッダ除去ステップと、前記トンネリングヘッダ除去ステップによりトンネリングヘッダが除去されて得られた前記受信ノード宛のパケットの宛先アドレスに含まれるグローバル識別子を前記現グローバル識別子へ変更する宛先アドレス変換ステップと、前記宛先アドレス変換ステップにより宛先アドレスのグローバル識別子を変更されたパケットを前記受信ノードへ転送するパケット転送ステップとを有することを特徴とする通信プロトコル代行処理方法。

【請求項2】 前記通信プロトコルはインターネットプロトコルであり、前記グローバル識別子はプレフィックスとプレフィックス長との組合せであることを特徴とする請求項1に記載の通信プロトコル代行処理方法。

【請求項3】 前記広域通信網は移動通信網であり、前記代行処理ノードは無線ルータであることを特徴とする請求項1に記載の通信プロトコル代行処理方法。

【請求項4】 前記広域通信網が前記受信ノード宛のパケットの送信元ノードに対して、前記受信ノード宛のパケットに、その送信前に前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与するよう指示するグローバル識別子変更指示ステップを有することを特徴とする請求項1に記載の通信プロトコル代行処理方法。

【請求項5】 少なくとも一つの受信ノードを有する移

動可能なサブネットワークに包含されるとともに広域通信網に接続された装置であり、前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理装置であって、移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子と移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子とを記憶するサブ記憶手段と、

前記現グローバル識別子と前記旧グローバル識別子と自装置のローカル識別子とを対応付けて前記広域通信網側で登録し、前記受信ノード宛のパケットを内包したトンネリングパケットを自装置へ転送することを要求する登録要求手段と、

自装置宛のトンネリングパケットを受信するパケット受信手段と、

前記トンネリングパケットに内包されたパケットを抽出し、その宛先アドレスに含まれるグローバル識別子を前記現グローバル識別子へ変更するヘッダ変換手段と、前記ヘッダ変換手段によりグローバル識別子を変更されたパケットを前記受信ノードへ転送するパケット転送手段とを具備することを特徴とする通信プロトコル代行処理装置。

【請求項6】 前記通信プロトコルはインターネットプロトコルであり、前記グローバル識別子はプレフィックスとプレフィックス長との組合せであることを特徴とする請求項5に記載の通信プロトコル代行処理装置。

【請求項7】 前記広域通信網は移動通信網であり、前記登録要求手段及び前記パケット受信手段は無線通信路を介して前記広域通信網と通信することを特徴とする請求項5に記載の通信プロトコル代行処理装置。

【請求項8】 パケットをその宛先アドレスへルーティングする代行処理ノード及び少なくとも一つの受信ノードを有する移動可能なサブネットワークに接続された広域通信網に包含された装置であり、前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理サービス装置であって、

移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子と移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子と前記代行処理ノード

のローカル識別子とを対応付けて記憶する広域記憶手段と、  
前記受信ノード宛のパケットを自装置へルーティングすることを前記広域通信網に要請する経路要請手段と、  
前記受信ノード宛のパケットを受信するパケット受信処理代行手段と、  
前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを前記パケット受信処理代行手段により受信されたパケットに付与してトンネリングパケットを生成するトンネリングヘッダ付与手段と、  
前記トンネリングパケットを前記サブネットワークへ転送するパケット転送手段とを具備することを特徴とする通信プロトコル代行処理サービス装置。

【請求項9】 前記通信プロトコルはインターネットプロトコルであり、前記グローバル識別子はプレフィックスとプレフィックス長との組合せであることを特徴とする請求項8に記載の通信プロトコル代行処理サービス装置。

【請求項10】 前記広域通信網は移動通信網であり、前記代行処理ノードは無線ルータであり、前記パケット転送手段は無線伝送路を介して前記サブネットワークと通信することを特徴とする請求項8に記載の通信プロトコル代行処理サービス装置。

【請求項11】 前記パケット受信処理代行手段により受信されたパケットの送信元ノードに対して、前記受信ノード宛のパケットに、その送信前に前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与するよう指示するメッセージを送信する宛先移動対応指示手段を具備することを特徴とする請求項8に記載の通信プロトコル代行処理サービス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯型ノードや移動可能なサブネットワーク上のノード等の移動可能ノードに対して行われる通信プロトコルの代行処理にかかり、特に複数のノードが接続されたネットワーク上の任意のノードと移動可能ノードとの間のパケットの転送を他のノード経由で行う通信プロトコル代行処理方法と、当該方法を実現するための通信プロトコル代行処理装置及び通信プロトコル代行処理サービス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットを初めとするコンピュータネットワークにおいては、業界標準のIP (Internet Protocol) を採用するのが普通であり、この場合には、ネットワーク内の各ノードは、IP上の固有のアドレスであるIPアドレスを有する必要がある。各ノード間で送受信されるパケットは、当該IPアドレスに基づいてルーティングされることから、基本的には、IPアドレスとノードの位置とは1対1で固定的に対応している必要がある。

【0003】ところで、近年では、容易に移動可能な携帯型端末が急速に浸透しつつあり、これをコンピュータネットワークのノード（以後、携帯型ノード）として利用するケースが増加している。しかし、従来のIPでは、携帯型ノードがネットワーク上の他の位置に移動すると、携帯型ノード宛のパケットが当該携帯型ノードへルーティングされなくなってしまう。そこで、IETF (Internet Engineering Task Force) などのインターネットの標準化のための委員会では提案されている次世代IP（本明細書では以後、携帯用IP）では、携帯型ノードが移動しても当該ノード宛のパケットを正しくルーティングできるような通信プロトコル代行処理が規定されている。

【0004】この通信プロトコル代行処理では、携帯型ノードが他のサブネットワーク内へ移動し、この移動に起因してIPアドレスが再割り当てされたことを検出すると、新たに割り当てられたIPアドレスを以前に属していたサブネットワーク内の代行処理ノードに通知する。以降、携帯型ノード宛のパケットは、トンネリングヘッダによりカプセル化されて当該代行処理ノードから携帯型ノードへ転送される。

【0005】以下、図10を参照して上記通信プロトコル代行処理方法を採用したコンピュータネットワークの動作について説明する。図10において、10はインターネット等の広域通信網、21、22はそれぞれLAN (Local Area Network) であり、広域通信網10により相互に接続されている。31、32はそれぞれ広域通信網10に接続されたルータであり、ルータ31はLAN 21に、ルータ32はLAN 22に包含されている。

【0006】40はコンピュータネットワーク内の任意のノードから自身宛に送信されたパケットを受信する受信ノード、51、52はそれぞれ携帯用IP代行処理装置であり、携帯用IP代行処理装置51はルータ31内に、携帯用IP代行処理装置52はルータ32内に配置されている。60はコンピュータネットワーク内のある送信ノードであり、ここでは受信ノード40宛のパケットを送信する。

【0007】上述した構成において、受信ノード40がLAN 21からLAN 22へ移動した場合、受信ノード40は、新たに付与されたIPアドレスをLAN 22の携帯用IP代行処理装置52を介してLAN 21の携帯用IP代行処理装置51へ通知する。このような状況下で、受信ノード40が移動したことを知らずに送信ノード60が受信ノード40宛のパケットを送信すると、このパケットはLAN 21の携帯用IP代行処理装置51により代行受信され、携帯用IP代行処理装置52を介して受信ノード40へ転送される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、単一の受信ノードだけでなく、代行処理ノード（携帯用IP代

行処理装置を有するルータ)を含むサブネットワーク(例えばLAN)が移動した場合には、受信ノードが移動したことを知らない送信ノードから受信ノード宛のパケットが送信されても、このパケットは代行処理ノードへルーティングされない。すなわち、当該パケットは代行処理ノードに受信されず、したがって、当該パケットは所望の受信ノードまで到達しない。

【0009】一方、移動したサブネットワーク外に代行処理ノードが配置されている場合には、前述のように、受信ノードが移動したことを知らない送信ノードから送信された受信ノード宛のパケットは所望の受信ノードへ受信されるが、移動したサブネットワーク上の各ノードが新たに付与されたIPアドレスを代行処理ノードへ個別に通知することになる。すなわち、移動したサブネットワーク上の全ノードについて上記通知が行われることになり、非効率的である。

【0010】本発明は上述した事情に鑑みて為されたものであり、移動したサブネットワーク上の各ノードが新規アドレスを代行処理ノードへ個別に通知することなく、移動した受信ノード宛のパケットを当該受信ノードへ確実に転送することができる通信プロトコル代行処理方法と、当該方法を実現するための通信プロトコル代行処理装置及び通信プロトコル代行処理サービス装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1に記載の通信プロトコル代行処理方法は、パケットをその宛先アドレスへルーティングする代行処理ノード及び少なくとも一つの受信ノードを有する移動可能なサブネットワークと前記代行処理ノードが接続される広域通信網とを包含し、かつ前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて、前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理方法であって、移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子と移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子及び前記代行処理ノードのローカル識別子との組を前記サブネットワークが前記広域通信網へ通知する通知ステップと、前記広域通信網が前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを前記受信ノード宛のパケットに付与してトンネリングパケットを生成するトンネリングヘッダ付与ステップと、前記トンネリングパケットを前記代行処理ノードへ転送するトンネリングパケット転送ステップと、前記トンネリングパケットから前記トンネリングヘッダを取り除くトンネリングヘッ

ダ除去ステップと、前記トンネリングヘッダ除去ステップによりトンネリングヘッダが除去されて得られた前記受信ノード宛のパケットの宛先アドレスに含まれるグローバル識別子を前記現グローバル識別子へ変更する宛先アドレス変換ステップと、前記宛先アドレス変換ステップにより宛先アドレスのグローバル識別子の変更されたパケットを前記受信ノードへ転送するパケット転送ステップとを有することを特徴としている。

【0012】さらに上記方法において、前記通信プロトコルをインターネットプロトコルとし、前記グローバル識別子をプレフィックスとアプレフィックス長との組合せとしてもよいし(請求項2)、前記広域通信網を移動通信網とし、前記代行処理ノードを無線ルータとしてもよいし(請求項3)、前記広域通信網が前記受信ノード宛のパケットの送信元ノードに対して、前記受信ノード宛のパケットに、その送信前に前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与するよう指示するグローバル識別子変更指示ステップを設けてもよい(請求項4)。

【0013】また、上述した課題を解決するために、請求項5に記載の通信プロトコル代行処理装置は、少なくとも一つの受信ノードを有する移動可能なサブネットワークに包含されるとともに広域通信網に接続された装置であり、前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理装置であって、移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子と移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子とを記憶するサブ記憶手段と、前記現グローバル識別子と前記旧グローバル識別子と自装置のローカル識別子とを対応付けて前記広域通信網側で登録し、前記受信ノード宛のパケットを内包したトンネリングパケットを自装置へ転送することを要求する登録要求手段と、自装置宛のトンネリングパケットを受信するパケット受信手段と、前記トンネリングパケットに内包されたパケットを抽出し、その宛先アドレスに含まれるグローバル識別子を前記現グローバル識別子へ変更するヘッダ変換手段と、前記ヘッダ変換手段によりグローバル識別子の変更されたパケットを前記受信ノードへ転送するパケット転送手段とを具備することを特徴としている。

【0014】この構成によれば、前記広域通信網側で前記現グローバル識別子と前記旧グローバル識別子とが対応付けて登録されることにより自装置宛のトンネリングパケットが送信されてくると、これが受信され、このトンネリングヘッダが取り除かれた後に、パケットの宛先

アドレスに含まれるグローバル識別子が前記現グローバル識別子へ変更され、変更後のパケットがサブネットワークへ転送される。

【0015】さらに、上記通信プロトコル代行処理装置において、前記通信プロトコルをインターネットプロトコルとし、前記グローバル識別子をプレフィックスとプレフィックス長との組合せとしてもよいし（請求項6）、前記広域通信網を移動通信網とし、前記登録要求手段及び前記パケット受信手段が無線通信路を介して前記広域通信網と通信するようにしてもよいし（請求項7）。

【0016】また、上述した課題を解決するために、請求項8に記載の通信プロトコル代行処理サービス装置は、パケットをその宛先アドレスへルーティングする代行処理ノード及び少なくとも一つの受信ノードを有する移動可能なサブネットワークに接続された広域通信網に包含された装置であり、前記サブネットワークを識別するためのグローバル識別子と前記サブネットワーク内でノードを識別するためのローカル識別子との組合せによりノードのアドレスを指定する通信プロトコルであってトンネリング処理を可能とした通信プロトコルを実装したネットワークにおいて前記サブネットワークの移動後に前記受信ノード宛のパケットを該受信ノードへ転送するための通信プロトコル代行処理サービス装置であって、移動後に前記サブネットワークに割り当てられた現グローバル識別子と移動前に前記サブネットワークに割り当てられていた旧グローバル識別子と前記代行処理ノードのローカル識別子とを対応付けて記憶する広域記憶手段と、前記受信ノード宛のパケットを自装置へルーティングすることを前記広域通信網に要請する経路要請手段と、前記受信ノード宛のパケットを受信するパケット受信処理代行手段と、前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを前記パケット受信処理代行手段により受信されたパケットに付与してトンネリングパケットを生成するトンネリングヘッダ付与手段と、前記トンネリングパケットを前記サブネットワークへ転送するパケット転送手段とを具備することを特徴としている。

【0017】この構成によれば、通信プロトコル代行処理サービス装置には前記旧グローバル識別子を宛先アドレスに含むパケット（前記受信ノード宛のパケット）が到来し、当該装置はこれを受信し、このパケットに前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与し、前記サブネットワークへ転送する。こうして転送されたパケットは前記代行処理ノードに受信される。したがって、前記代行処理ノードがトンネリングヘッダを取り除いた後に、宛先アドレス中のローカル識別子に応じたノードへ転送することで、通信プロトコル代行処理サービス装置に到来したパケットが所望のノードに到達する。

【0018】さらに、上記通信プロトコル代行処理サービス装置において、前記通信プロトコルをインターネットプロトコルとし、前記グローバル識別子はプレフィックスとプレフィックス長との組合せとしてもよいし（請求項9）、前記広域通信網を移動通信網とし、前記代行処理ノードを無線ルータとし、前記パケット転送手段が無線伝送路を介して前記サブネットワークと通信するようにしてもよいし（請求項10）、前記パケット受信処理代行手段により受信されたパケットの送信元ノードに対して、前記受信ノード宛のパケットに、その送信前に前記代行処理ノードのアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与するよう指示するメッセージを送信する宛先移動対応指示手段を設けてもよい（請求項11）。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態の具体的な説明に先立って、まず、本発明が採用している基本方針と、当該方針に基づいた処理を本実施形態において実現するための実現方針について説明する。なお、本実施形態では、代行サービスの対象となる通信プロトコルは128ビットのアドレス表現を採用した携帯用IP（例えばIPv6：IP version 6）である。

【0020】A：基本方針

本発明では、移動するサブネットワーク外の広域通信網側に代行処理サーバを配置し、サブネットワーク側の代行処理ノードと上記代行処理サーバとの間で通信を行うことによってサブネットワークの移動支援を行い、パケットの受信に代表される通信プロトコル処理の代行サービスを提供するようにしている。

【0021】B：実現方針

本実施形態における携帯用IPでは、全体を構成する個々のサブネットワークにプレフィックスが割り当てられる。このプレフィックスの長さ（以後、プレフィックス長）は固定されていないため、携帯用IPにおけるノードのアドレス（ホストアドレス）は、プレフィックス（グローバル識別子）を含む128ビットのアドレスとプレフィックス長との組で符号化される。本実施形態では、サブネットワークが移動した際に、代行処理ノードが、当該サブネットワークに新たに割り当てられたプレフィックス（以後、現プレフィックス）とそのプレフィックス長、ならびに移動前に割り当てられていたプレフィックス（旧プレフィックス）とそのプレフィックス長を用いて、代行処理サーバに携帯用IPの代行処理を依頼する。

【0022】また、本実施形態では、代行処理サーバが個々のサブネットワークと共に移動することを避けるために、代行処理サーバを携帯用IPに対応した広域通信網側に配置する。さらに、本実施形態では、広域通信網を移動通信網とし、各サブネットワーク内の代行処理ノードを無線ルータとすることでサブネットワークの携帯

性を確保する。

【0023】最終的に、本実施形態では、サブネットワークの移動時に、移動通信網側の代行処理サーバと当該サブネットワーク側の代行処理ノードとの間でプレフィックスとそのプレフィックス長が送受されることで携帯用IP処理の代行登録が一括して行われる。また、本実施形態では、代行処理サーバと代行処理ノードとの間でプレフィックスとそのプレフィックス長とを用いて得られるトンネリングパケットを転送することで携帯用IPの代行処理が実現される。

#### 【0024】C：全体構成

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。なお、本発明は、かかる実施形態に限定されず、その技術思想の範囲内で種々の変更が可能である。図1は、本発明の一実施形態による携帯用IP代行処理方法を採用した通信システムの構成を示す図である。この図において、70は携帯用IPに対応した移動通信網、80は携帯用IPに対応したLAN（サブネットワーク）であり、移動通信網70に無線接続されている。90は無線接続された上位ネットワーク（移動通信網70）と有線接続されたサブネットワーク（LAN80）との間でパケットのルーティングを行う無線ルータ（代行処理ノード）、100は無線ルータ90内に配置されている携帯用IP代行処理装置である。携帯用IP代行処理装置100の機能の詳細については後述する。

【0025】300はシステム内の任意のノードから自身宛に送信されたパケットを受信する受信ノードであり、LAN80に接続されている。200は携帯用IP代行処理装置100と通信して携帯用IP代行処理を行う携帯用IP代行処理サービス装置であり、移動通信網70内に配置されている。携帯用IP代行処理サービス装置200の機能の詳細については後述する。また、71、72はそれぞれ移動通信網70の基地局であり、各々のエリア内に存在する無線ルータ90と自局との間に無線通信路を確立する。この無線通信路を介してLAN80と移動通信網70との間の通信が行われる。

【0026】400はシステム内のある送信ノードであり、ここでは受信ノード300宛のパケットを送信する。なお、図においては、移動通信網70に直接的に接続された送信ノード400を例示したが、受信ノード300のように、無線ルータ（あるいは有線ルータ）及び基地局を介して移動通信網70に無線接続されたノードを送信ノード400としてもよい。

#### 【0027】D：要部の構成

次に、図2を参照して上記通信システムの要部の構成について説明する。図2は上記通信システムにおける携帯用IP代行処理装置100、携帯用IP代行処理サービス装置200、及び受信ノード300の構成を示すブロック図である。

#### 【0028】D-1：携帯用IP代行処理装置100

携帯用IP代行処理装置100は、現プレフィックス保持部110、プレフィックス管理部120、プレフィックス登録部（登録要求手段）130、パケット受信処理部（パケット受信手段）140、ヘッダ変換部（ヘッダ変換手段）150、パケット転送部（パケット転送手段）160、及びプレフィックス管理テーブル170を有する。上記現プレフィックス保持部110、プレフィックス管理部120、及びプレフィックス管理テーブル170はサブ記憶手段を構成している。

【0029】現プレフィックス保持部110は、現プレフィックス及びそのプレフィックス長を保持する。また、現プレフィックス保持部110は、自装置100を含むLAN80が移動したことによりWAN（Wide Area Network）プロトコル・物理層の上位に位置する下位層インタフェースから定期的に通知されるプレフィックス及びそのプレフィックス長が保持中の現プレフィックス及びそのプレフィックス長と異なる場合には、下位層インタフェースから通知されたプレフィックス及びそのプレフィックス長を現プレフィックス及びそのプレフィックス長として保持し、これら現プレフィックス及びそのプレフィックス長とそれらの有効期限をプレフィックス管理部120へ供給するとともに、現プレフィックス及びプレフィックス長を自装置100を包含するLAN80へ送出する。なお、現プレフィックス保持部110は、下位層インタフェースから定期的に通知されるプレフィックス及びそのプレフィックス長が保持中の現プレフィックス及びそのプレフィックス長と一致している場合にも、それらの新たな有効期限をプレフィックス管理部120へ逐次供給する。

【0030】プレフィックス管理部120は、現プレフィックス保持部110から現プレフィックスとそのプレフィックス長とそれらの有効期限とを受け取ると、これらをプレフィックス管理テーブル170に保管する。なお、プレフィックス管理テーブル170には、他に、自装置100を包含したLAN80に主として割り当てられた主プレフィックスとそのプレフィックス長とそれらの有効期限、過去に割り当てられたプレフィックスとそのプレフィックス長とそれらの有効期限を保管可能であるが、ここでは、説明が繁雑になるのを避けるために、前者のみを保管しているものとする。なお、プレフィックス管理部120により、現プレフィックスとそのプレフィックス長とそれらの有効期限が保管されると、プレフィックス管理テーブル170における有効期限内のプレフィックスとそのプレフィックス長は現プレフィックスとそのプレフィックス長のみとなる。また、プレフィックス管理部120は、プレフィックス管理テーブル170の内容を読み出して外部からの問い合わせに応答する。

【0031】プレフィックス登録部130は、プレフィックス管理部120を介して、主プレフィックス及びそ

のプレフィックス長と現プレフィックス及びそのプレフィックス長とを取得し、これらと自装置100のアドレスを含む登録メッセージを、WANプロトコル・物理層の上位に位置する下位層インタフェースを介して携帯用IP代行処理サービス装置200へ送信する。この登録メッセージは携帯用IP代行処理を依頼する旨のメッセージである。

【0032】パケット受信処理部140は、WANプロトコル・物理層の上位に位置する下位層インタフェースから自装置100宛のパケットを受信する。

【0033】ヘッダ変換部150は、パケット受信処理部140により受信されたパケットが自装置100のアドレスをトンネリングヘッダの宛先アドレスに含むパケットの場合には、トンネリングヘッダを取り外した後にプレフィックス管理部120に対して当該パケットの宛先アドレスに含まれる主プレフィックスに対する現プレフィックスを問い合わせ、当該宛先アドレス中のプレフィックスを現プレフィックスで書き換え、書き換え後のパケットをパケット転送部160へ送る。

【0034】パケット転送部160は、ヘッダ変換部150からのパケットを、LANプロトコル・物理層の上位に位置する下位層インタフェースを介して受信ノード300へ転送する。

【0035】D-2：携帯用IP代行処理サービス装置200

携帯用IP代行処理サービス装置200は、プレフィックス保持部210、プレフィックス管理部220、経路要請部（経路要請手段）230、パケット受信代行処理部（パケット受信処理代行手段）240、トンネリングヘッダ付与部（トンネリングヘッダ付与手段）250、パケット転送部（パケット転送手段）260、プレフィックス管理テーブル270、及び宛先移動対応指示部（宛先移動対応指示手段）280を有する。上記プレフィックス保持部210、プレフィックス管理部220、及びプレフィックス管理テーブル270は広域記憶手段を構成している。

【0036】プレフィックス保持部210はWANプロトコル・物理層を介して携帯用IP代行処理装置100からの登録メッセージを受信し、このメッセージ中の主プレフィックス及びそのプレフィックス長と現プレフィックス及びそのプレフィックス長と携帯用IP代行処理装置100のアドレスとを保持する。

【0037】プレフィックス管理部220は、プレフィックス保持部210により保持された情報をプレフィックス管理テーブル270に保管するとともに、プレフィックス管理テーブル270の内容を読み出して外部からの問い合わせに応答する。

【0038】経路要請部230は、プレフィックス管理テーブル270に登録された主プレフィックスを宛先アドレスに含むパケットが自装置200にルーティングさ

れるように、当該主プレフィックスとそのプレフィックス長と装置200のアドレスを含む経路要請メッセージをWANプロトコル・物理層へ送出する。

【0039】パケット受信代行処理部240は、経路要請部230が経路要請メッセージを送出することによりルーティングを要請したパケット（プレフィックス管理テーブル270に登録された主プレフィックスを宛先アドレスに含むパケット）を、WANプロトコル・物理層を介して受信する。

【0040】トンネリングヘッダ付与部250は、上記パケット（携帯用IP代行処理装置100宛のパケット）がパケット受信代行処理部240により受信されると、プレフィックス管理部220に問い合わせして携帯用IP代行処理装置100のアドレスを取得し、当該パケットにトンネリングヘッダを付与する。

【0041】パケット転送部260は、トンネリングヘッダ付与部250によりトンネリングヘッダが付与されたパケットを受け取ると、宛先アドレスの装置（携帯用IP代行処理装置100）への出力インタフェースを決定し、当該出力インタフェースを用いて当該パケットをWANプロトコル・物理層へ送出する。

【0042】宛先移動対応指示部280は、パケット受信処理代行部240により受信されたパケットの宛先アドレスがプレフィックス管理テーブル270に登録された主プレフィックスを含む場合に、当該パケットの送信元ノードに対して、当該主プレフィックスを含む宛先アドレスへのパケットの送信前に、携帯用IP代行処理装置100のアドレスを宛先アドレスとして含むトンネリングヘッダを付与することを指示するメッセージを、WANプロトコル・物理層を介して送信する。

【0043】D-3：受信ノード300  
受信ノード300は、プレフィックス受信部310、自ノードアドレス管理部320、パケット受信処理部330、及び自ノード管理テーブル340を有する。プレフィックス受信部310は、LANプロトコル・物理層の上層に位置する下位層インタフェースから自装置300に対して割り当てられたプレフィックスとプレフィックス長を受信する。

【0044】自ノードアドレス管理部320は、プレフィックス受信部310により受信されたプレフィックス及びプレフィックス長を用いて自ノードアドレスを構成し、これを自ノードアドレス管理テーブル340に登録するとともに、自ノードアドレス管理テーブル340の内容を読み出して外部からの問い合わせに応答する。

【0045】パケット受信処理部330は、管理テーブル340に登録された自ノードアドレス宛のパケットを受信する。

【0046】E：動作  
次に、上記通信システムの動作について図3～図9を参照して説明する。なお、図3～図9において、図1と共

通する部分については、同一の符号が付されている。また、本実施形態において、x, y, z, aはそれぞれ16進数の一桁（すなわち4ビット）を表しており、これらの文字によって表されるプレフィックス及びアドレスは一般的な表記法に従って4桁毎に区切り記号「:」を挿入して表記されている。さらに、図面及び以降の説明においては、プレフィックスが、サブネットワーク内でノードを識別するためのローカルアドレス（ローカル識別子）と組み合わされることなく単独で存在する場合には、プレフィックスの末尾に「:/n」というように、当該プレフィックスのビット数nを明記する表記法を採用している。

【0047】なお、本実施形態では、アドレスの長さは128ビットに固定されていることから、図面及び以降の説明においては、アドレスの末尾におけるビット数の表記を省略している。また、説明が繁雑になるのを避けるために、各プレフィックスに付随した有効期限に関する説明を省略する。

【0048】図3～図9は、それぞれ、携帯用IP代行処理装置100及び受信ノード300を含むLAN80が通常接続されている基地局71の配下から基地局72の配下に移動した際の携帯用IP代行処理システムの動作を示す概念図であり、携帯用IP代行処理システムは、図3～図8に示す処理を順に実行するとともに、図9に示す処理を行う。

【0049】まず、図3に示すように、基地局1の配下に存在し、プレフィックスxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:/64が割り当てられているLAN80が、基地局2の配下に移動すると、LAN80に対して、新たなプレフィックスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:/64が割り当てられる。これにより、LAN80内に存在する携帯用IP代行処理装置100のプレフィックス管理テーブル170には、現プレフィックスとしてyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:/64が保管される。なお、この時点で、プレフィックス管理テーブル170には、主プレフィックスとしてxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:/64が保管されている。

【0050】次に、図4に示すように、携帯用IP代行処理装置100から携帯用IP代行処理サービス装置200へ、主プレフィックスxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:/64、現プレフィックスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:/64、及び自装置100のアドレスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzzを含む登録メッセージが送信される。これにより、主プレフィックス、現プレフィックス、及び携帯用IP代行処理装置100のアドレスがプレフィックス管理テーブル270に保管される（通知ステップ）。

【0051】次に、図5に示すように、携帯用IP代行処理サービス装置200から移動通信網70へ、プレフィックスxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:/64が割り当てられたLAN80へのパケットを自装置200へ転送することを要請する経路要請メッセージが送信される。これによ

り、図6に示すように、送信ノード400から宛先アドレスがxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaaのパケットが送信されると、当該パケットが携帯用IP代行処理サービス装置200により受信される。

【0052】次に、携帯用IP代行処理サービス装置200では、上記パケットにトンネリングヘッダが付与される（トンネリングヘッダ付与ステップ）。このトンネリングヘッダにおける宛先アドレスは携帯用IP代行処理装置100のアドレスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzzとなり、当該トンネリングヘッダが付与されたパケットが、図7に示すように、携帯用IP代行処理サービス装置200から携帯用IP代行処理装置100へ転送される（トンネリングパケット転送ステップ）。

【0053】次に、上記パケットを受信した携帯用IP代行処理装置100では、当該パケットからトンネリングヘッダを取り除かれ（トンネリングヘッダ除去ステップ）、トンネリングヘッダが取り除かれたパケットの宛先アドレスがxxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaaからyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:aaaa:aaaa:aaaa:aaaaへ変更され（宛先アドレス変換ステップ）、プレフィックスyy:yy:yy:yy:yy:yy:yy:yy:/64に相当するネットワーク（LAN80）側へパケットが転送される（パケット転送ステップ）。このパケットは自アドレスがyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:aaaa:aaaa:aaaa:aaaaの受信ノード300により受信される。

【0054】また、送信ノード400から受信ノード300へのパケットを受信した携帯用IP代行処理サービス装置200では、上述した処理と並行して、携帯用IP代行処理装置100を介したトンネリング処理のための宛先アドレスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzzを送信ノード400へ通知する処理（グローバル識別子変更指示ステップ）が行われる。送信ノード400へ通知された上記宛先アドレスは送信ノード400において保持される。

【0055】以後、送信ノード400では、xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:aaaa:aaaa:aaaa:aaaaへのパケットは、携帯用IP代行処理装置100のアドレスyyyy:yyyy:yyyy:yyyy:zzzz:zzzz:zzzz:zzzzを含むトンネリングヘッダが付与された後に送出される。すなわち、送信ノード400から受信ノード300へのパケットは、携帯用IP代行処理サービス装置200を介さずに、携帯用IP代行処理装置100を介して受信ノード300へ転送されるようになる。

【0056】F：補足

以上説明したように、本実施形態によれば、携帯用IP代行処理装置100を含むLAN80の移動時にも、LAN80外からLAN80内の受信ノード300へのパケットは受信ノード300に確実に転送される。また、LAN80を示すプレフィックスを携帯用IP代行処理

サービス装置２００に通知することにより、ＬＡＮ８０内の全てのノード宛のパケットの転送が可能となる。

【００５７】さらに、本実施形態によれば、トンネリングヘッダに含まれる宛先アドレスを携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００から送信ノード４００へ通知した後は、送信ノード４００が当該宛先アドレスを含むトンネリングヘッダを用いてパケットを送信するようにしたことから、携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００に負荷及びトラヒックが集中することを避けることができる。

【００５８】また、本実施形態は、広域通信網として移動通信網を採用し、かつインターネットにおける次世代ＩＰに対応していることから、移動通信網とコンピュータネットワークとの高度な融合を実現している。したがって、コンピュータネットワーク分野において古くから実現されていた多様なデータ通信を移動通信分野においても実現することができるとともに、移動通信分野において当初から実現されていた高度な携帯性をコンピュータネットワーク分野においても実現することができる。

【００５９】既述のように、本発明は、上述した実施形態に限られるものではない。本発明の技術思想の範囲で、例えば以下のような種々の変更等が可能である。

(１) 上述した実施形態では、登録メッセージ中にＬＡＮ８０の現プレフィックス及びそのプレフィックス長と携帯用ＩＰ代行処理装置１００のアドレスが含まれているが、ローカルアドレスを単独で取り扱うことが可能なシステムであれば、携帯用ＩＰ代行処理装置１００のアドレスに代えて携帯用ＩＰ代行処理装置１００のローカルアドレスを用いるようにしてもよい。

【００６０】(２) 本実施形態では、前述のように、送信ノード４００は携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００の宛先移動対応指示部２８０からのメッセージを受信すると、ＬＡＮ８０内のノードとの以降の通信を、携帯用ＩＰ代行処理装置１００のアドレスを宛先アドレスとしたトンネリングパケットを用いて行うようにしているが、携帯用ＩＰ代行処理装置１００がトンネリングパケット以外の通常のパケットを受信する手段を備えていれば、送信ノード４００からトンネリングパケットではない通常のパケットを送出するようにしてもよい。

【００６１】例えば、携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００の宛先移動対応指示部２８０からのメッセージを、プレフィックス管理テーブル２７０に登録された主プレフィックスを含む宛先アドレスのパケットの送信前に当該パケットの宛先アドレスのプレフィックスをプレフィックス管理テーブル２７０に登録された現プレフィックスへ変更することを指示するメッセージとする。このメッセージに従って送信ノード４００が作動すれば、送信ノード４００から送信されるパケットは携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００を介さずに携帯用ＩＰ代行処理装置１００に到達し、ここで通常のパケットとしてルーティングされる。

【００６２】(３) 代行処理の対象となる通信プロトコルは携帯用ＩＰに限らない。要は、トンネリング機能を有し、サブネットワーク毎に割り当てられる識別子（例えばプレフィックス）とサブネットワーク内で割り当てられる識別子（例えばローカルアドレス）とから構成されるアドレスでパケットの宛先を指定可能な通信プロトコルであれば、本発明における代行処理の対象となり得る。もちろん、上記各識別子の長さは可変／固定のいずれでもよい。

【００６３】(４) 広域通信網は移動通信網に限らない。要は、サブネットワークの移動を許容し、かつサブネットワークの移動に伴って移動しない網内に携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００を設置可能であり、かつ(３)にて述べた通信プロトコルを許容した網であればよい。

【００６４】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、移動したサブネットワークへのパケットは広域通信網側で受信され、サブネットワーク側へ確実に転送される。すなわち、少なくとも一つのノードを有するサブネットワークが移動しても、当該サブネットワーク内のノードと当該サブネットワーク外のノードとの通信を維持することができる。また、移動により、サブネットワークに対して新たに割り当てられたグローバル識別子を広域通信網側で登録することにより、当該サブネットワーク内の全てのノードのアドレスを代行処理用に登録したことで同様の効果が得られることから、各ノードが個別に移動後のアドレスを登録する場合に比較して、アドレス登録用のパケットの転送量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の一実施形態による携帯用ＩＰ代行処理方法を採用した通信システムの構成を示す図である。

【図２】 同通信システムにおける携帯用ＩＰ代行処理装置１００、携帯用ＩＰ代行処理サービス装置２００、及び受信ノード３００の構成を示すブロック図である。

【図３】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図４】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図５】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図６】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図７】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図８】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図９】 同通信システムの動作について説明するための概念図である。

【図１０】 従来の通信プロトコル代行処理方法を採用

したコンピュータネットワークの構成を示す概念図である。

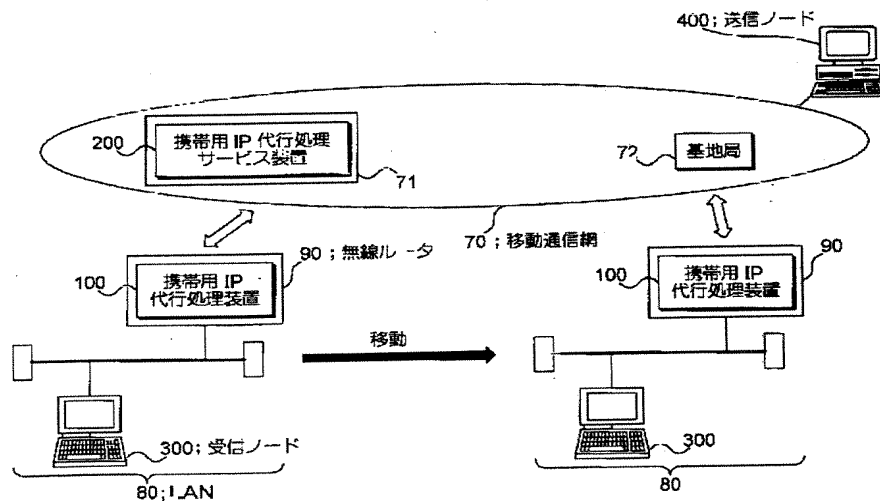
【符号の説明】

70 移動通信網  
71, 72 基地局  
80 LAN  
90 無線ルータ  
100 携帯用IP代行処理装置  
110 現プレフィックス保持部  
120 プレフィックス管理部  
130 プレフィックス登録部  
140 パケット受信処理部  
150 ヘッダ変換部  
160 パケット転送部  
170 プレフィックス管理テーブル  
200 携帯用インターネットプロトコル代行処理サ

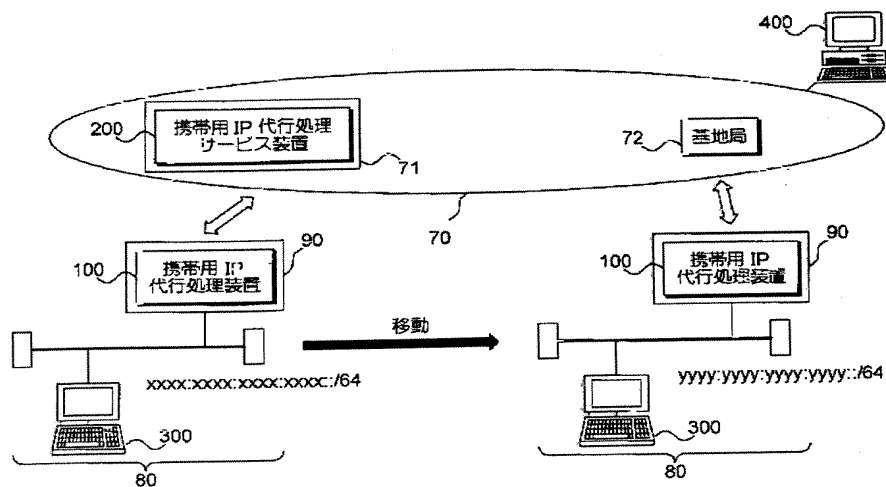
ビス装置

210 プレフィックス保持部  
220 プレフィックス管理部  
230 経路要請部  
240 パケット受信処理代行部  
250 トンネリングヘッダ付与部  
260 パケット転送部  
270 プレフィックス管理テーブル  
280 宛先移動対応指示部  
300 受信ノード  
310 プレフィックス受信部  
320 自ノードアドレス管理部  
330 パケット受信処理部  
340 自ノードアドレス管理テーブル  
400 送信ノード

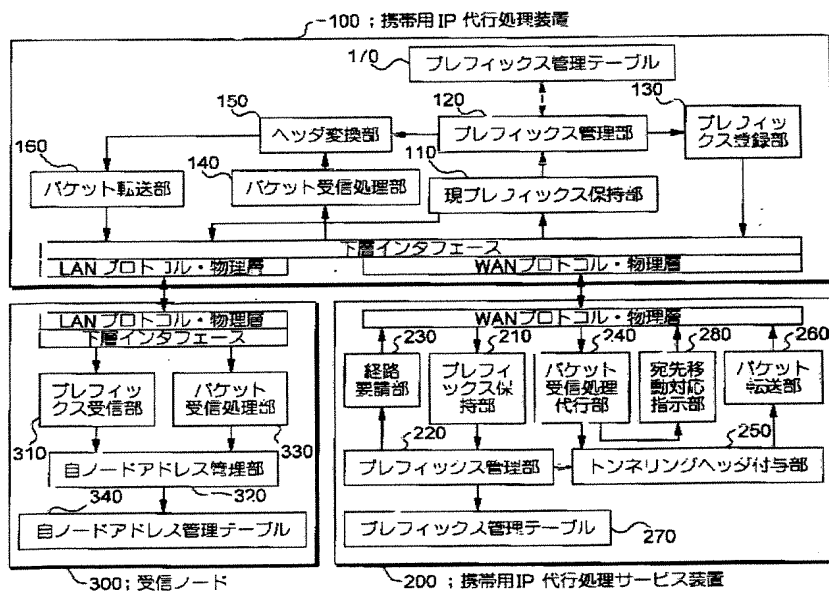
【図1】



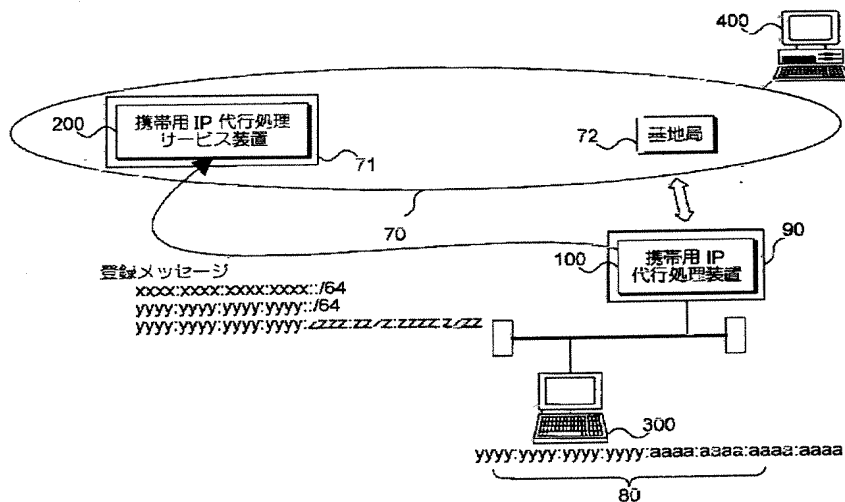
【図3】



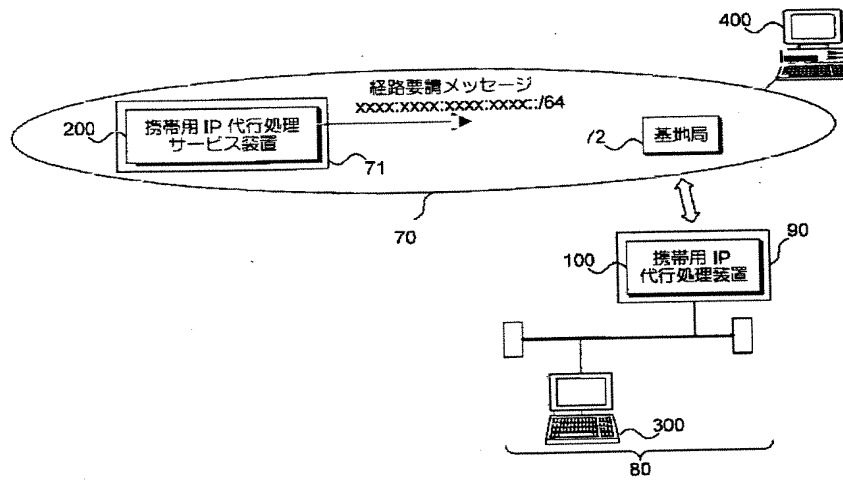
【図2】



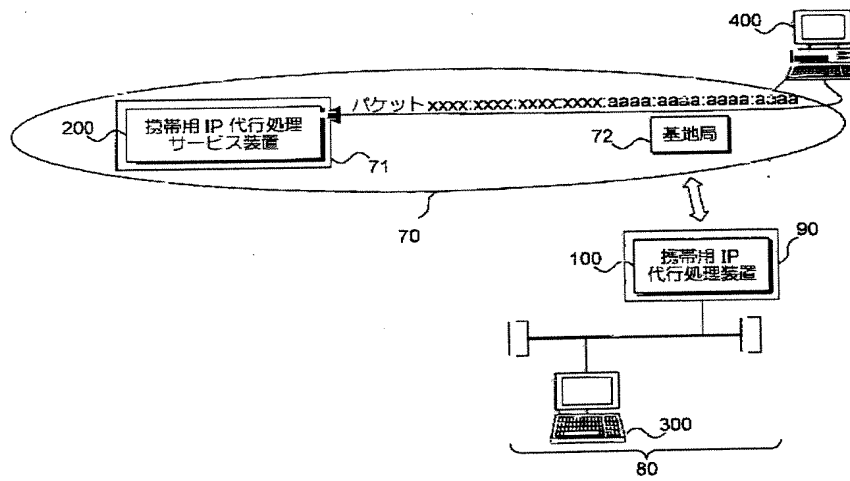
【図4】



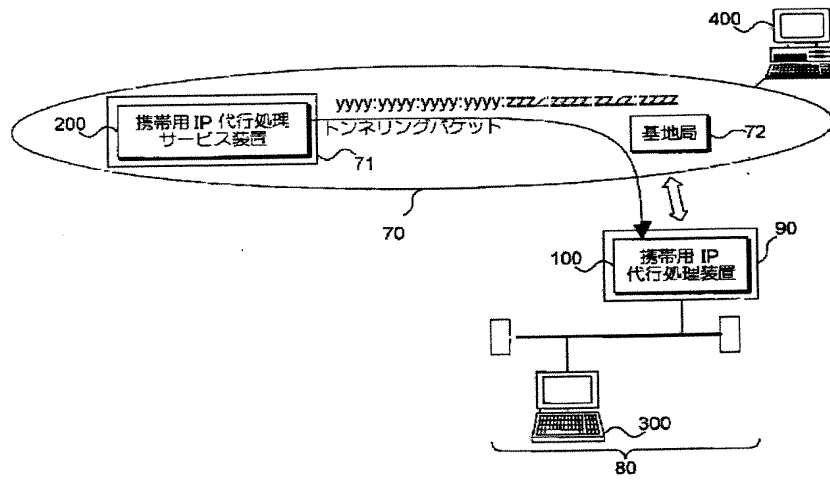
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

